

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案公報 (Y 2)

(11)実用新案出願公告番号

実公平6-14218

(24) (44)公告日 平成 6 年(1994) 4 月13日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 3 B 21/62

識別記号

庁内整理番号

7316-2K

F I

技術表示箇所

(全 4 頁)

(21)出願番号 実願昭62-74492

(22)出願日 昭和62年(1987) 5 月19日

(65)公開番号 実開昭63-187139

(43)公開日 昭和63年(1988)11月30日

(71)出願人 999999999

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町 1 丁目 1 番 1 号

(72)考案者 関口 博

東京都江戸川区松江 7 - 27 - 18

(74)代理人 弁理士 井ノ口 壽 (外 1 名)

審査官 小沢 和英

(56)参考文献 特開 昭58-184939 (J P, A)

特開 昭57-8535 (J P, A)

特開 昭55-99534 (J P, A)

(54)【考案の名称】 レンズシート

1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】青色光、緑色光、赤色光の映像をそれぞれ  
投写する透過形投影スクリーンをレンチキュラーレンズ  
シートと組み合わせることにより構成するフレネルレン  
ズシートであって、

そのフレネルレンズシートの各レンズ単位を構成するレ  
ンズ面とレンズ面でない面の内、レンズ面でない面のみに  
光拡散層を形成した

ことを特徴とするレンズシート。

【請求項 2】前記光拡散層は、表面を粗面化することによ  
り形成されることを特徴とする実用新案登録請求の範  
囲第 1 項記載のレンズシート。

【請求項 3】前記光拡散層は、光拡散性インキまたは塗  
料のコーティングにより形成されることを特徴とする実  
用新案登録請求の範囲第 1 項記載のレンズシート。

2

【考案の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本考案は、レンズシートに関し、特に、レンチキュラー  
レンズシートと組み合わせる透過形投影スクリーンを構  
成するフレネルレンズシートの改良に関する。

(従来の技術)

透過形のスクリーンには、種々のものが考案されている  
が、プロジェクションテレビのように、光が赤、緑、青  
に分離されてスクリーン上で色合成を行なう場合には、  
フレネルレンズシートとレンチキュラーレンズシートの  
組み合わせが一般に用いられている。

フレネルレンズは、光軸を観察者に集中するはたらきを  
し、レンチキュラーレンズは、色ムラの少ない画像を与  
えるとともに、異方性をもたせるはたらき、つまり、光  
が水平方向には所定の角度範囲が拡がるが、垂直方向に

はあまり広がらないようにする役割をはたす。

このような構成の場合に、フレネルレンズシートの配置は2通り考えられる。すなわち、フレネルレンズ面を投影側に向けた場合と、観察者側に向けた場合である。

第4図は、プロジェクションテレビにおける光学システムの基本構成を示した図であって、フレネルレンズ面を投影側に向けた場合を示した図である。

第4図において、1はフレネルレンズシート、2はレンチキュラーレンズシート、B、G、Rはそれぞれ青色光、緑色光、赤色光の投影管である。

フレネルレンズシート1のフレネルレンズ面を投影側に向けた場合には、フレネルレンズの各レンズ単位に入光した光の一部は、そのレンズ単位の非レンズ面に入光して観察者側に集光しない無効光となってしまう。非レンズ面に入光する光の割合は、フレネルレンズシートの中心から離れるに従って大きくなる。さらに、フレネルレンズ面に入光した光の一部も入光面で反射されて観察者側に到達しない。反射する光の割合もレンズの中心から離れるに従って大きくなる。

たとえば、スクリーンサイズ45インチ（たて914mm×よこ685mm）のスクリーンで、フレネルレンズシート1の焦点距離が1000mm、緑色光の投影管Gのレンズ面とフレネルレンズシート1間の距離を同じく1000mmとし、緑色光の投影管Gのレンズの中心線とフレネルレンズシート1の中心線が一致するように配置されている場合であると、フレネルレンズシート1の中心から500mm離れた位置で、観察者側に到達しない光の割合は、52%にも達する。

これに対して、観察者側にフレネルレンズ面を配置した場合には、フレネルレンズの非レンズ面に入光する光がないために無効となる光の割合はかなり少ない。

たとえば、上記と同様の場合は、9%である。このように、スクリーン面の明るさの均一性が要求されるプロジェクションテレビのような場合には、観察者側にフレネルレンズ面を配置することが望ましい。

第5図は、プロジェクションテレビにおける光学システムの基本構成を示した図であって、フレネルレンズ面を観察者側に向けた場合を示した図である。

フレネルレンズ面が観察者側になるようにレンチキュラーレンズシート2とフレネルレンズシート1を組み合わせた透過形投影スクリーンを、青色光、緑色光、赤色光をそれぞれ別の投影管B、G、Rから投影するようなプロジェクションテレビの透過形投影スクリーンとして使用したときに、画面が全白になるように青、緑、赤の色を投写する。

このとき、スクリーンはどこから見ても全面白く見えることが望ましい。

（考案が解決しようとする問題点）

しかしながら、水平方向のスクリーン中心面に対して30°程度以上の角度をなすような上方もしくは下方から

スクリーンを見ると、上方からならスクリーンの下部、下方からならスクリーンの上部の一部、ほぼフレネルレンズの同心円に沿って長さ100～150mm、幅20～50mmぐらいの領域が白ではなく、青、緑、赤が青い部分に接して緑、緑に接して赤というように並んで見えることが知られている。

したがって、本来は白であるべきところが、虹状に色づいて見えてしまう。また、通常は白画面ではなくテレビ画面のような画像を見るわけであるが、この場合に白画面と違うのは特定の位置に投影される青、緑、赤の光の強度が時々変化するだけであるから、白画面で虹状に見える部分も、青、緑、赤の光の強度が時々変化するだけで同様に虹状に見え、画質が損なわれることになる。

通常のプロジェクションテレビでは、スクリーンの中心の高さは、直立時の人間の目の高さよりも、かなり低く設計されているので、スクリーンを下方から大きな角度で見上げることは少ないが、至近距離（0～3m程度）から、直立したり、椅子に座ったりした状態で見るとスクリーンを上方から見ることになり、そのような場合にスクリーンの一部が虹状に見え、その部分の映像が損なわれることになる。

本考案は、フレネルレンズシートの非レンズ面に光拡散層を形成することにより、前述のような問題点を解決して、良好な映像を得ることができるレンズシートを提供することを目的としている。

（問題点を解決するための手段）

本考案は、フレネルレンズ面を観察者側に向けた場合に適用されるものであり、第5図に示したように、B、G、Rはそれぞれ青色光、緑色光、赤色光の投影管で、このように通常は緑色光の投影管Gを中心に、左、右に青色光の投影管Bもしくは赤色光の投影管Rを配置する。

緑色光の投影管Gと赤色光の投影管Rもしくは青色光の投影管Bの中心線のなす角（集中角 $\epsilon$ ）は、一般には6～10°程度である。

第1図は、本考案によるレンズシートを光路とともに示した図である。

第1図において、3はフレネルレンズシート入光面、4は同フレネルレンズ面、5は同非レンズ面、11はフレネルレンズシートに入光する光を示している。

この光は、青、緑、赤、どの光でもよいが、各々の場合にその投影光を含みフレネルレンズシート1に垂直な平面での断面を示していると考えればよい。

光11は、まず、フレネルレンズ入光面3で屈折して光12となる。この光12のうち多くは、フレネルレンズ面4で屈折して光13の方向に進み観察者に到達する。これがプロジェクションテレビであれば、テレビ映像として視認される光である。

しかし、光12のうち光13の方向に進まないものが存在する。すなわち、フレネルレンズ面4で反射される光

10

20

30

40

50

14である。この光14は、フレネルレンズの中を進んだのち、フレネルレンズ入光面3に入射し、その時の入光角が臨界角より小さければ一部屈折し、一部は反射されるが、第1図に示したように、臨界角より大きければ全反射されて光15の方向に進む。

従来は、この光15が、フレネルレンズ非レンズ面5で屈折され、破線で示した光16のように、観察者に到達していた。

ところで、フレネルレンズは同心円状にレンズ単位が配列されていて、なおかつ投影管はフレネルレンズの中心線の近くに配列されており、青、緑、赤の光の投影管B、G、Rの集中角も6〜10度程度であるから、青、緑、赤の投射光のフレネルレンズ面での反射光14は、同一のレンズ角度を有する同心円状のレンズ単位の非レンズ面の全域から、それぞれ集中角ε程度異なった出光角で出光することになる。

たとえば、通常の設計としてフレネルレンズシート1の基材の屈折率を1.49としスクリーンサイズ45インチ（たて914mm×よこ685mm）で、フレネルレンズシート1の焦点距離900mm、緑色光の投射管Gのレンズ面とフレネルレンズシート1間の距離を1000mmとし、緑色光の投射管Gのレンズの中心線とフレネルレンズシート1の中心線が一致するように配置されている場合を考えると、フレネルレンズシート1の中心から300mm離れた位置では緑色光は入光角 $a=16.7^\circ$ でフレネル入光面に入光し、出光角 $b=11.1^\circ$ で出光する。フレネルレンズ角度 $c$ は $34.7^\circ$ であり、フレネルレンズ面で約5%反射する。反射した光は、フレネルレンズ入光面に入光角 $d=58.3^\circ$ で再入光する。臨界角は $42.2^\circ$ であるので、この光は全反射され、フレネルレンズ非レンズ面5に入光する。非レンズ面5は、フレネルレンズ入光面3に対して垂直であるから、非出光部への入光角 $f=31.7^\circ$ で、出光角 $g=51.5^\circ$ で出光する。

したがって、たとえば、スクリーン中心の位置が床から700mmであれば、スクリーンの垂直中心面上でスクリーンから1500mm離れて、高さ1600mmの位置でスクリーンの中心から300mm以下の位置を見ると、上記のように非レンズ面から出光した緑色の色（光16）が見えることになる。

さて、前に述べたように、フレネルレンズの特定の位置の非レンズ面から出光する青、緑、赤色の出光角度は集中角ε程度異なっている。そこでたとえば、スクリーンに白画面を出した場合に、スクリーンのある位置から上記のように緑色光が観察者に到達したとしても、その位置から同様に光出した青、赤色光はその観察者に到達しない。したがって、その位置は緑色に見えることになる。青、赤についても同様に考えられるので、結果的にはフレネルレンズの同心円に沿って長さ100〜150mm、幅20〜50mmぐらいの領域が白ではなく青、緑、赤が青い部分に接して緑、緑に接して赤というように並

んで見えることになる。

すなわちこれが本考案で解決しようとする虹状のパターンである。

以上述べたように、画質を損なう虹状のパターンは投影光の一部がフレネルレンズ面4で反射し非レンズ面5から出光して見えるものである。

したがって、非レンズ面5を、光拡散層6とすれば、非レンズ面から出光する青、緑、赤色光がそれぞれ拡散されて、観察者にほぼ同じ強度で到達することになり、虹状のパターンの強度を弱め、もしくは消失させることができるという結論に至った。

このため、本考案は、レンチキュラーレンズシートと組み合わせて透過形投影スクリーンを構成するフレネルレンズシートであって、そのフレネルレンズシートの各レンズ単位のレンズ面でない面に光拡散層を形成してある。

この光拡散層は、表面を粗面化することにより形成することもでき、また、光拡散性インキまたは塗料のコーティングにより形成することもできる。

（実施例）

以下、図面等を参照して、実施例について本考案を詳細に説明する。

第2図は、本考案によるレンズシートの第1の実施例を示した図である。

本考案は、フレネルレンズシート1の非レンズ面に、光拡散層を形成したもので、それにより虹状パターンの発生を防止したものである。

光拡散層7は、第2図に示したように非レンズ面を粗面化することにより形成できる。

このような粗面を形成したフレネルレンズを製造するには、フレネルレンズ金型の対応する部分をサンドブラスト、エッチング等の方法により粗面化し、この金型によりPMMA（ポリメタクリル酸メチル）、ポリカーボネート、塩化ビニルなどの透明樹脂板を熱プレス成形すればよい。

第3図は、本考案によるレンズシートの第2の実施例を示した図である。

この実施例では、光拡散層8は、非レンズ面に光拡散性のインキまたは塗料をコーティングすることによって形成されている。

このためのインキまたは塗料は、適宜の透明なビヒクル中に、ガラス粉、微粉末シリカ、アルミナ等の光を散乱する微粒子を分散させることにより調整できる。ビヒクルおよび溶剤は、レンズシートを形成するプラスチック材料の種類に応じて選べばよい。

なお、前述のどちらの方法でもフレネルレンズ面をマット化しないようにするために、好ましくはフレネルレンズ面にマスキング層を形成したのち、上記の処理を行い、マスキング層を剥離するような処理をするとよい。マスキング層としては水溶性および酸、アルカリ可溶性

塗料からなる塗料層を用いることができる。

（考案の効果）

以上詳しく説明したように、本考案によるフレネルレンズシートとレンチキュラーレンズシートを組み合わせる構成する透過形投影スクリーンに用いられるレンズシートは、フレネルレンズシートの各レンズ単位のレンズ面でない面に光拡散層を形成してあるので、画質を損なうフレネルレンズ面の反射による虹状のパターンを効果的に除去し、全視野領域で良好な画質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は、本考案によるレンズシートを光路とともに示した図である。

第2図は、本考案によるレンズシートの第1の実施例を示した図である。

第3図は、本考案によるレンズシートの第2の実施例を\*

\*示した図である。

第4図は、プロジェクションテレビにおける光学システムの基本構成を示した図であって、フレネルレンズ面を投影側に向けた場合を示した図である。

第5図は、プロジェクションテレビにおける光学システムの基本構成を示した図であって、フレネルレンズ面を観察者側に向けた場合を示した図である。

1…フレネルレンズシート

2…レンチキュラーレンズシート

10 3…入光面

4…フレネルレンズ面

5…非レンズ面

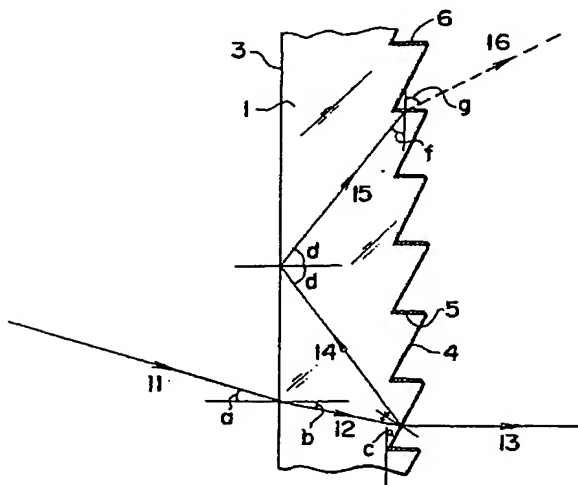
6, 7, 8…光拡散層

B…青色光の投影管

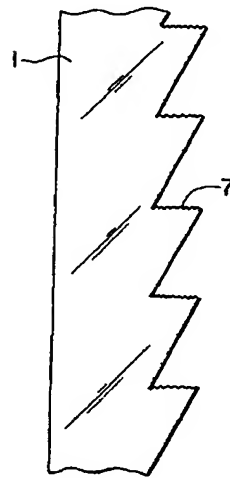
G…緑色光の投影管

R…赤色光の投影管

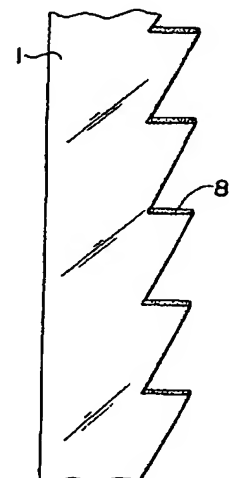
【第1図】



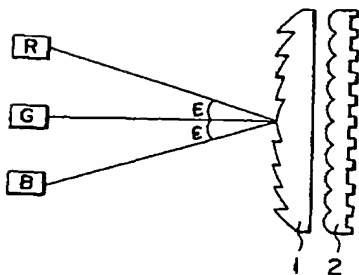
【第2図】



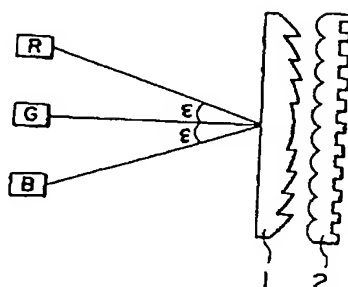
【第3図】



【第4図】



【第5図】



【公報種別】実用新案法（平成5年法律第26号による改正前。）第55条第2項で準用する特許法第17条の3第1項の規定による補正

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成11年（1999）11月22日

【公告番号】実公平6-14218

【公告日】平成6年（1994）4月13日

【年通号数】実用新案公報6-178

【出願番号】実願昭62-74492

【実用新案登録番号】2150510

【国際特許分類第6版】

G03B 21/62

【手続補正書】

1 「実用新案登録請求の範囲」の項を「青色光、緑色光、赤色光の映像をそれぞれ投写する透過形投影スクリーンをレンチキュラーレンズシートと組み合わせることにより構成するフレネルレンズシートであって、そのフレネルレンズシートの各レンズ単位を構成するレ

ンズ面とレンズ面でない面の内、レンズ面でない面のみに光拡散層を形成し、

かつ、フレネルレンズ面を観察者側に向けたことを特徴とするレンズシート。」と補正する。